



S/0707/920.051

act unit 2832

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-362308

出 願 人

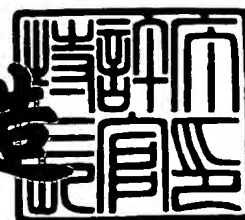
Applicant(s):

株式会社トーキン

2001年 6月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3060297

【書類名】 特許願

【整理番号】 T-9142

【提出日】 平成12年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 15/00

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

    【氏名】 沖田 一幸

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

    【氏名】 佐藤 敏也

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株式会社トーキン内

    【氏名】 藤原 照彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000134257

    【氏名又は名称】 株式会社トーキン

【代理人】

    【識別番号】 100071272

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

    【識別番号】 100077838

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 池田 憲保

【選任した代理人】

【識別番号】 100101959

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 格介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702490

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インダクタンス部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ギャップを備えた磁気コアと、前記磁気コアに設けられ、前記磁気コアに磁路を形成する励磁コイルと、前記磁気コアの前記ギャップ付近に設けられ、前記磁路に対して逆向きの磁路を形成するように装着された永久磁石とを備えたインダクタンス部品において、前記磁気コアのギャップを形成する一対の対向部の内の一方が他方に向かって突出する突出部を備えていることを特徴とするインダクタンス部品。

【請求項 2】 請求項 1 記載のインダクタンス部品において、前記永久磁石は、前記突出部よりも、前記他方の対向部から離れて設けられていることを特徴とするインダクタンス部品。

【請求項 3】 請求項 2 記載のインダクタンス部品において、前記磁気コアは U 字型コアからなり、前記永久磁石は、前記磁気コアの一方の対向部側の端面に設けられていることお特徴とするインダクタンス部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気コアに巻回されたコイルを備えた磁気素子に関し、詳しくは、各種電子機器や電源に使用され、直流バイアスを用いてコアロス低減するインダクタ及びトランス等のインダクタンス部品に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、各種電子機器の小型化・軽量化が進められている。これに伴い、電子機器全体に占める電源部の相対的な容積比率は、増大する傾向にある。これは、各種の回路が L S I 化される一方で、電源部の回路要素に必須のインダクタやトランスなどの磁気部品の小型化が困難なためであり、電源部の小型化・軽量化のために様々な方法が試みられてきた。

【0003】

インダクタやトランスなどの磁気素子（以下、これらをまとめてインダクタンス部品と称する）を小型化・軽量化するためには、磁性材料から成る磁気コアの容積を減少化することが効果的である。

## 【 0 0 0 4 】

一般に、コアを小型化すると、磁気コアが磁気飽和し易くなるため、電源として扱える電流値が小さくなってしまうという問題がある。

## 【 0 0 0 5 】

この問題を解決するための方策として、磁気コアの一部に磁気空隙（ギャップ）を設けることで磁気コアの磁気抵抗を増大させ、電流値の減少を防ぐ技術が知られている。但し、この場合、これらの磁気部品の磁気インダクタンスが低下することも知られている。

## 【 0 0 0 6 】

従来、このようなインダクタンス部品の磁気インダクタンスの低下を防止する方法として、ギャップ付近に永久磁石を設ける方法（以下、従来技術 1 と呼ぶ）がある。

## 【 0 0 0 7 】

図 4 は従来技術 1 によるインダクタンス部品の欠点の説明に供せられる側面図である。また、図 5 は従来技術 1 によるインダクタンス部品としてのチョークコイルを示す図であり、（a）は斜視図、（b）は正面図、（c）は側面図である。

## 【 0 0 0 8 】

図 5（a）、（b）、及び（c）を参照すると、チョークコイル 50 は、U 型軟磁性材からなる磁気コア 11 とこれに筒状の絶縁シート 14 を介して導線を巻回することによって形成された励磁コイル 12 とを備えている。また、対向する磁気コア 11 の磁脚 11b の端面には、永久磁石 13 が貼り付けられている。永久磁石 13 は、磁気バイアスのために設けられ、励磁コイル 12 が形成する磁路とは、逆方向に磁路を形成するように、貼り付けられている。

## 【 0 0 0 9 】

即ち、従来技術 1 では、磁気バイアス発生用の永久磁石 13 を用いて磁気コア

に直流の磁気バイアスを与え、結果として、磁気空隙（ギャップ）を透過しうる磁力線の本数を増加させる方法である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術1によるチョークコイルの磁気コアとして、高飽和磁束密度（B）を備えた金属系の磁性材料、例えば、珪素鋼、パーマロイ、アモルファス系、を用いた場合、焼結体からなる永久磁石、例えば、Sm-Co系、Nd-Fe-B系等の希土類磁石は、図4に示すように、磁路外に配置されていても、磁気コアの高磁束密度と、磁気コアの端部が平行に形成されているために、漏れ磁束が永久磁石に流れ込み、その影響によってチョークコイル自身の特性が劣化したり、渦電流損によって発熱し、永久磁石自体の特性が劣化してしまう。

【0011】

そこで、本発明の技術的課題は、磁気コアに巻回されたコイルの漏れ磁束による永久磁石の発熱を抑制し、永久磁石の特性やインダクタ自身の特性が劣化することのないインダクタンス部品を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、ギャップを備えた磁気コアと、前記磁気コアに設けられ、前記磁気コアに磁路を形成する励磁コイルと、前記磁気コアの前記ギャップ付近に設けられ、前記磁路に対して逆向きの磁路を形成するように装着された永久磁石とを備えたインダクタンス部品において、前記磁気コアのギャップを形成する一対の対向部の内の一方が他方に向かって突出する突出部を備えていることを特徴とするインダクタンス部品が得られる。

【0013】

また、本発明によれば、前記インダクタンス部品において、前記永久磁石は、前記突出部よりも、前記他方の対向部から離れて設けられていることを特徴とするインダクタンス部品が得られる。

【0014】

また、本発明によれば、前記インダクタンス部品において、前記磁気コアはU

字型コアからなり、前記永久磁石は、前記磁気コアの一方の対向部側の端面に設けられていることを特徴とするインダクタンス部品が得られる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

図1は本発明の第1の実施の形態によるインダクタンス部品を示す図で、(a)は斜視図、(b)は正面図、(c)は側面図である。図2は図1のインダクタンス部品の分解組立斜視図である。

【0017】

図1(a)、(b)、及び(c)を参照すると、本発明の第1の実施の形態によるインダクタンス部品10は、チョークコイルに用いられ、基部11及びこの基部11aの両端から一側に同じ方向に延在する一対の磁脚11b、11cとを備えた形状であるU型軟磁性体からなる磁気コア11と、この磁気コア11の一方の磁脚に装着される励磁コイル12とを備えている。励磁コイル12は、絶縁紙、絶縁テープ、プラスチックシート等の絶縁シート14を介して、磁脚11cの周囲に巻回された形状を備えている。磁気コア11は、透磁率が $2 \times 10^{-2}$  H/mの珪素鋼(50  $\mu$ m厚巻コア)で、磁路長0.2m、実効断面積が $10^{-4}$  m<sup>2</sup>のものが用いられているが、その他にアモルファス、パーマロイ等の金属軟磁性体及びMnZn系、NiZn系フェライト等の軟磁性体を用いることができる。

【0018】

また、磁気コア11の一方の磁脚11bの端面には、永久磁石13が設けられている。

【0019】

永久磁石13としては、固有保磁力が10kOe(790kA/m)以上、キュリー温度 $T_c$ が500℃以上の粉末平均粒径が2.5~50  $\mu$ mの希土類磁石粉末で体積比で30%以上の樹脂からなる比抵抗が1  $\Omega$ cm以上のボンド磁石で望ましくは希土類合金の組成はSm(Co<sub>0.9</sub>ba<sub>0.1</sub>Fe<sub>0.15-0.25</sub>Cu

0.05-0.06<sup>Zr</sup>0.02-0.03<sup>)</sup> 7.0-8.5でありボンド磁石に用いる樹脂の種類が、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリフェニルサルファイト樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、芳香族系ナイロン、薬品ポリマーのいずれかであり希土類磁石粉末にシランカップリング材、チタンカップリング材を添加されておりより高特性にするためにはボンド磁石の作製時に磁場配向により異方性化されており、ボンド磁石の着磁磁場を2.5T以上で組み立て後に着磁することにより優れた直流重畳特性が得られ、しかもコアロス特性の劣化が生じない磁心を形成できる。

## 【0020】

これは優れた直流重畳特性を得るのに必要な磁石特性はエネルギー積よりもむしろ固有保磁力であり、従って比抵抗の高い永久磁石を使用しても固有保磁力が高ければ十分に高い直流重畳特性が得られる。

## 【0021】

比抵抗が高くしかも固有保磁力が高い磁石は、一般的には希土類磁石粉末をバインダーとともに混合して成形した希土類ボンド磁石で得られるが、保磁力の高い磁石粉末であればどのような組成のものでも可能である。希土類磁石粉末の種類はSmCo系、NdFeB系、SmFeN系とあるが、リフロー条件及び耐酸化性を考慮するとTcが500℃以上、保磁力が10kOe(790kA/m)以上の磁石が必要であり、現状ではSm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>系磁石が好ましい。

## 【0022】

また、この磁脚11bの端部の他方の磁脚11cとの対向面には、他方の磁脚11cに向かって台形状に突出する突出部1が、一方の磁脚11cと一体に設けられている。

## 【0023】

図2を参照すると、磁気コア11の一方の磁脚11cに、絶縁シート14を介して励磁コイル12を装着し、この励磁コイル12が設けられた磁脚11bと対向する磁脚11bの端面に永久磁石13が貼り付けられる。

## 【0024】

この様な構成のインダクタンス部品10の駆動周波数100kHzでの温度特



性を下記表 1 に示す。

【 0 0 2 5 】

【表 1】

永久磁石 1 3	従来技術	本発明
温 度 上 昇 $\Delta T$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	1 0	5

上記表 1 から明らかなように、本発明の実施の形態によるインダクタンス部品によれば、永久磁石の発熱を抑えていることが判明した。

【 0 0 2 6 】

図 3 は図 1 のインダクタンス部品の作用の説明に供せられる側面図である。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示されるインダクタンス部品 1 0 においては、磁脚部 1 1 b において、励磁コイル 1 2 からの基部 1 1 a を通って流れ込む磁束が矢印 2 で示すようにがバイアス磁界を形成する永久磁石 1 3 側に漏れずに、突出部 1 の所で折れ曲がり、他方の磁脚 1 1 c の対向面に進入するので、永久磁石 1 3 が励磁コイル 1 2 の形成する磁界に影響をうけず、従って、この磁界の渦電流損による熱も発生しないので、永久磁石 1 3 は減磁等を受けず安定した優れた特性を備えた信頼性の高いインダクタンス部品 1 0 を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

これに対して、図 4 に示される従来技術 1 によるインダクタンス部品は、励磁コイルが作る磁束が、永久磁石を貫通するために、渦電流損失によって発熱するために、特性劣化は免れない。

【 0 0 2 9 】

したがって、本発明の実施の形態によるインダクタンス部品は、特に、永久磁石 1 3 が焼結磁石等の渦電流損失の大きいものや、インダクタンス部品が使用される電子回路等において、駆動周波数が高くなれば、極めて有効である。

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明においては、設置される永久磁石の形状に制限が

少なく、かつ、磁気コアに巻回されたコイルによる磁束によって永久磁石の発熱を抑制し、特性が劣化することのないインダクタンス部品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態によるインダクタンス部品を示す図で、(a) は斜視図、(b) は正面図、(c) は側面図である。

【図 2】

図 1 のインダクタンス部品の分解組立斜視図である。

【図 3】

図 1 のインダクタンス部品の作用の説明に供せられる側面図である。

【図 4】

従来技術 1 によるインダクタンス部品の欠点の説明に供せられる側面図である。

【図 5】

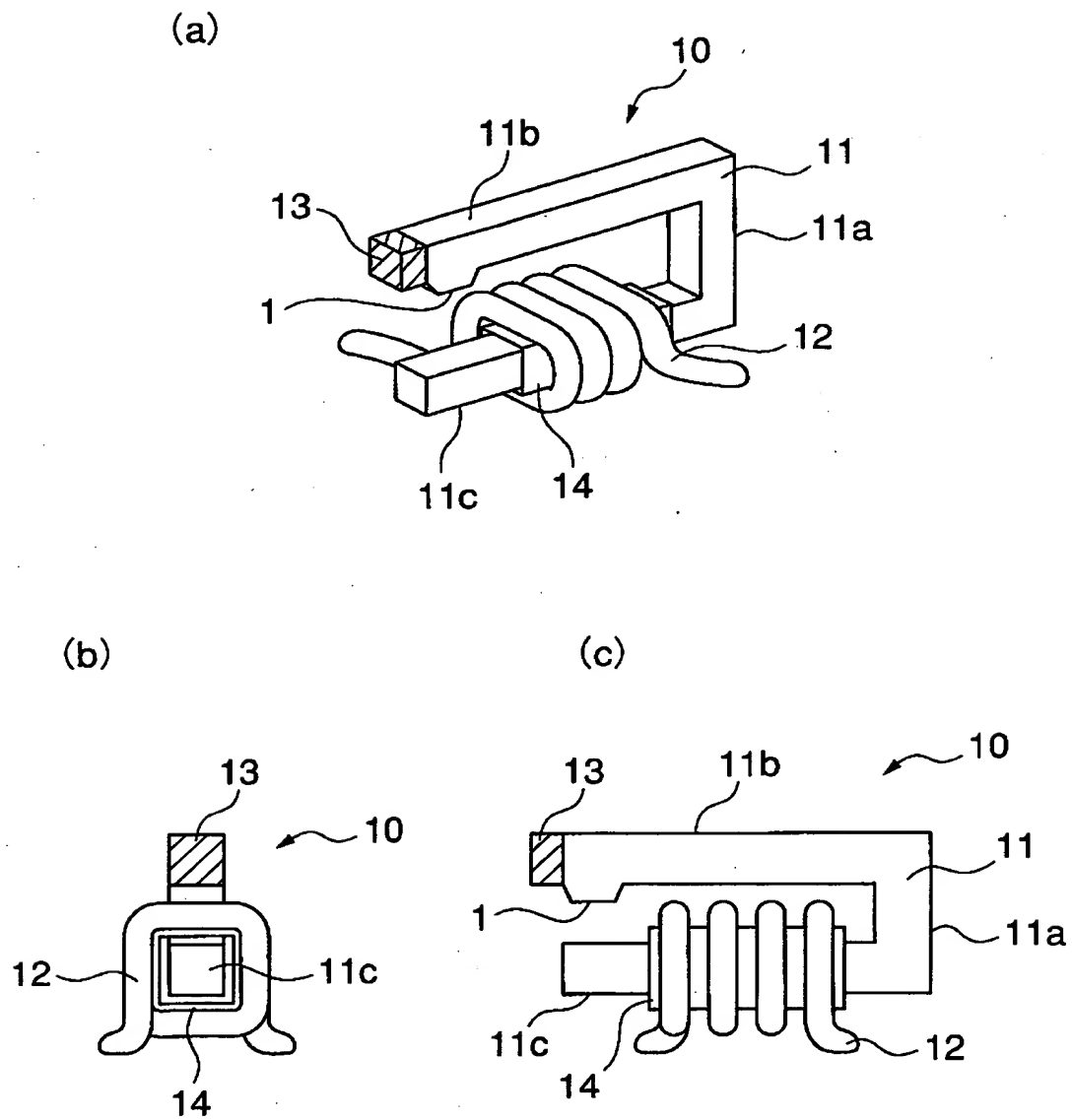
従来技術 1 によるインダクタンス部品を示す図で、(a) は斜視図、(b) は正面図、(c) は側面図である。

【符号の説明】

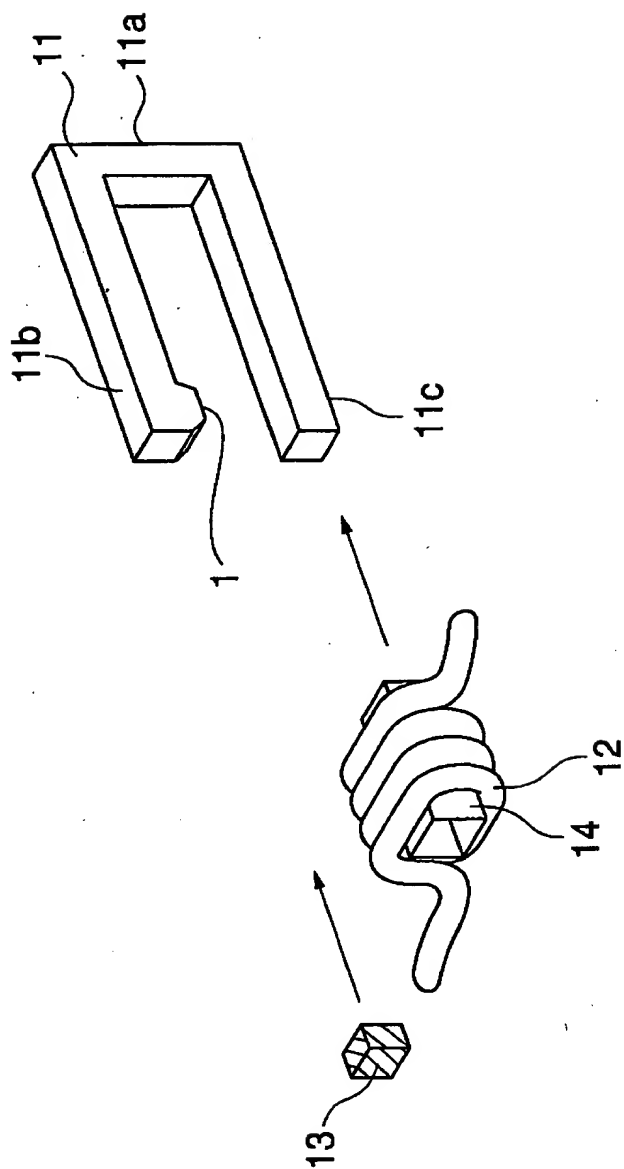
- 1 突出部
- 2, 5 2 磁界の向きを示す矢印
- 1 0, 5 0 インダクタンス部品
- 1 1, 5 1 磁気コア
- 1 1 a 基部
- 1 1 b, 1 1 c 磁脚
- 1 2 励磁コイル
- 1 3 永久磁石
- 1 4 絶縁シート

【書類名】 図面

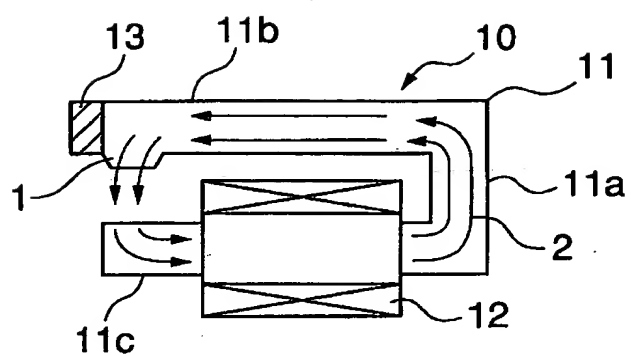
【図 1】



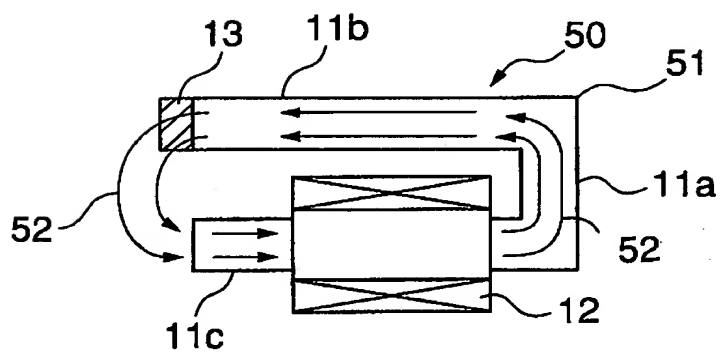
【図 2】



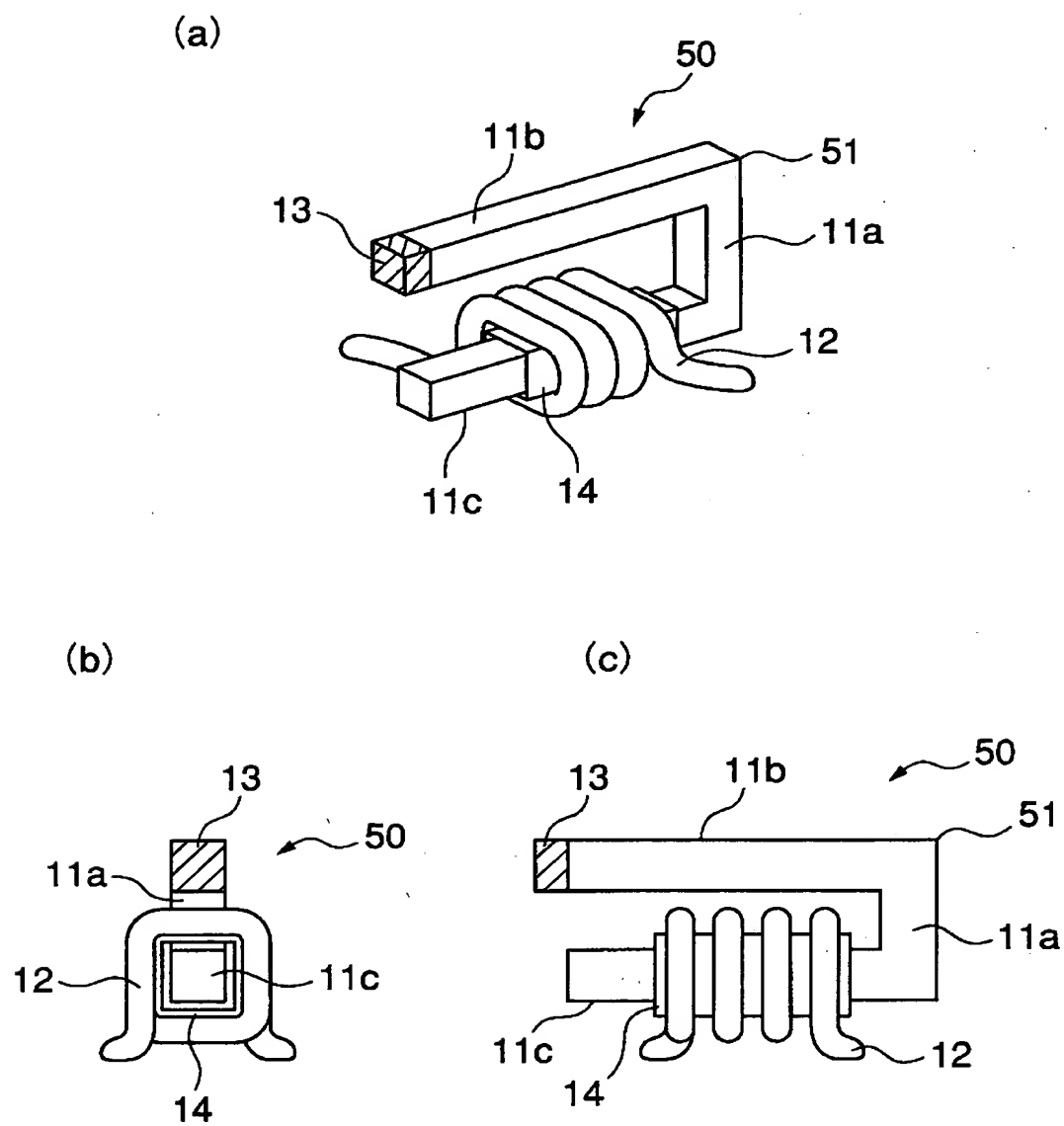
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設置される永久磁石の形状に制限が少なく、かつ、磁気コアに巻回されたコイルによる磁束によって永久磁石の発熱を抑制し、特性が劣化することのないインダクタンス部品を提供すること。

【解決手段】 インダクタンス部品 1 0 において、磁気コア 1 1 のギャップを形成する一対の対向部の内的一方が他方に向かって突出する突出部 1 を備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134257]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

氏 名 株式会社トーキン